

# TRANSMITTER, TRANSMITTING METHOD, RECEIVER, RECEIVING METHOD AND COMMUNICATION SYSTEM USING MULTIDIMENSIONAL STREAM DATA

Patent number: JP2000149039  
Publication date: 2000-05-30  
Inventor: HIJIRI TOSHINORI; NISHITANI KAZUHIRO;  
MOCHIZUKI YOSHIYUKI; NAKA TOSHIYA; ASAHARA  
SHIGEO  
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
Classification:  
- international: G06T13/00  
- european:  
Application number: JP19990201048 19990714  
Priority number(s):

Report a data error here

## Abstract of JP2000149039

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To transmit motion data of a CG character in real time by providing a multidimensional stream data transmitting means for transmitting multidimensional stream data.  
**SOLUTION:** Time series multidimensional stream data are transmitted by a multidimensional stream data transmitting means 101, the data are received by a multidimensional stream data receiving means 102, and a CG scene is reproduced based on the received multidimensional stream data. The multidimensional stream data are provided with time information and plural-dimensional space information. Any of cable like telephone wire and radio may be used as a transmission line on which the multidimensional stream data are transmitted. In addition, a personal computer and a digital television set may be permitted as the multidimensional stream data receiving means 102 as long as it is provided with a display. Since CG data are transmitted as stream data, the original CG scene is reproduced easily, even when a part of the stream data is missing.

Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-149039

(P2000-149039A)

(43) 公開日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(51) Int.Cl.

G 0 6 T 13/00

識別記号

F I

G 0 6 F 15/62

マークシート (参考)

3 4 0 A

審査請求 有 請求項の数95 OL (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平11-201048

(22) 出願日 平成11年7月14日 (1999.7.14)

(31) 優先権主張番号 特願平10-203007

(32) 優先日 平成10年7月17日 (1998.7.17)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 植尻 利紀

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 西谷 和博

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100078282

弁理士 山本 秀策

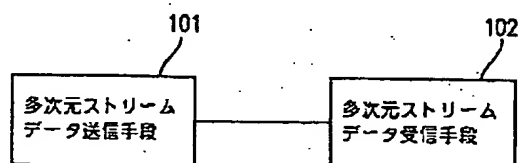
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多次元ストリームデータを用いた、送信装置、送信方法、受信装置、受信方法および通信システム

(57) 【要約】

【課題】 CGキャラクタの動作データをリアルタイムで送受信できる多次元ストリームデータの送信装置を提供する。

【解決手段】 本発明の送信装置101は、CGシーンを表すことができる多次元ストリームデータを送信する多次元ストリームデータ送信手段を備えている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多次元ストリームデータを送信する多次元ストリームデータ送信手段を備えた送信装置。

【請求項2】 入力データを、複数の種類の動作データに分類する多次元ストリームデータ識別手段と、前記複数の種類の動作データを、ブロック単位に圧縮する多次元ストリームデータ圧縮手段とを備えた、請求項1に記載の送信装置。

【請求項3】 前記多次元ストリームデータ圧縮手段が、前記動作データの種類に応じて、圧縮率を変化させる、請求項2に記載の送信装置。

【請求項4】 前記多次元ストリームデータ圧縮手段が、前記動作データの種類に応じて、圧縮方法を選択する、請求項2に記載の送信装置。

【請求項5】 前記多次元ストリームデータ圧縮手段は、所定の期間における、複数の種類のうちの少なくとも1つの種類の動作データからなる、時系列データであるノード列を生成し、

前記ノード列から、任意のノードを抽出することにより、前記複数の種類の動作データを、ブロック単位に圧縮する、請求項2に記載の送信装置。

【請求項6】 前記多次元ストリームデータ送信手段が、前記抽出されたノードおよび前記ノード列を再生するのに必要な補間情報を送信する、請求項5に記載の送信装置。

【請求項7】 前記多次元ストリームデータ圧縮手段は、前記複数の種類の動作データの高周波成分を低減させることで、前記複数の種類の動作データをブロック単位に圧縮する、請求項2に記載の送信装置。

【請求項8】 前記多次元ストリームデータ圧縮手段は、前記複数の種類の少なくとも1つの種類の動作データに対して座標変換を行うことにより、前記複数の種類の動作データをブロック単位に圧縮する、請求項2に記載の送信装置。

【請求項9】 前記多次元ストリームデータ圧縮手段は、前記複数の種類の動作データのうち、三次元ベクトル座標で表されるデータを極座標で表されるデータに変換することにより、前記複数の種類の動作データをブロック単位に圧縮する、請求項2に記載の送信装置。

【請求項10】 前記多次元ストリームデータが、前記送信されるべき前記多次元ストリームデータの種類、前記送信されるべき前記複数の種類の動作データの順序および前記送信されるべき複数の種類の動作データの長さを記述した、ヘッダ情報あるいはストリーム形式記述データを有する、請求項1に記載の送信装置。

【請求項11】 前記多次元ストリームデータが、時間情報と複数次元の空間情報を有する請求項1に記載の送信装置。

【請求項12】 前記複数次元の空間情報が、位置情報、回転情報、スケール情報を有する請求項2に記載の送信装置。

【請求項13】 前記多次元ストリームデータは、CGシーンの、位置、回転、およびスケールを示すデータを有する請求項1に記載の送信装置。

【請求項14】 CGシーンを表すことができる前記多次元ストリームデータが多次元アニメーションストリームデータである請求項1に記載の送信装置。

【請求項15】 前記多次元ストリームデータが、複数のチャンネルを有するデータ部と、前記データ部のストリームデータ形式を記述するヘッダ部と、を有し、前記複数のチャンネルのそれぞれが、ある時刻における3次元CGキャラクタに関する複数の情報を有する請求項1に記載の送信装置。

【請求項16】 前記3次元CGキャラクタが、少なくとも1つの関節を有する階層構造で表現することができ、

前記複数の動作データのそれぞれが、前記3次元CGキャラクタの基準位置の位置ベクトルの次元を持つデータ、前記基準位置での姿勢を表す方向ベクトルの次元を持つデータ、前記少なくとも1つの関節の角度ベクトルと前記角度ベクトルの周りの回転角度の次元を持つデータ、前記少なくとも1つの関節のローカル座標軸周りの回転角度の次元を持つストリームデータのうちの少なくとも1つを有する、請求項15に記載の送信装置。

【請求項17】 前記多次元ストリームデータが、ヘッダ部およびデータ部を有するパケットであり、前記ヘッダ部が、前記パケットの種類、前記パケットの順序およびデータ部の長さを示す、請求項1に記載の送信装置。

【請求項18】 前記受信装置は、前記多次元ストリームデータ圧縮手段によって圧縮されたデータを多重階層構造で保持する多次元ストリームデータ保持手段を備え、

前記送信装置は、前記多次元ストリームデータが伝送されるべき伝送路の状態、および前記多次元ストリームデータを受け取る受信装置が前記多次元ストリームデータを再生する再生速度に応じて、前記多重階層構造で保持されたデータからある階層構造で保持されたデータを選択し、選択されたデータを送信する、請求項2に記載の送信装置。

【請求項19】 前記送信装置は、前記多次元ストリームデータが伝送されるべき伝送路の状態、および前記多次元ストリームデータを受け取る受信装置が前記多次元ストリームデータを再生する再生速度のうちの少なくとも1つに応じて、前記多重階層構造で保持されたデータから、再生可能な中で最もデータ量の多い階層のデータを選択する、請求項18に記載の送信装置。

【請求項20】 前記多次元ストリームデータ圧縮手段

で圧縮されたデータを、前記多次元ストリームデータのファイル形式で保持する多次元ストリームデータ保持手段をさらに備えた、請求項2に記載の送信装置。

【請求項21】 多次元ストリームデータを送信する多次元ストリームデータ送信工程を包含する送信方法。

【請求項22】 入力データを、複数の種類の動作データに分類する多次元ストリームデータ識別工程と、前記複数の種類の動作データを、ブロック単位に圧縮する多次元ストリームデータ圧縮工程とを包含する、請求項21に記載の送信方法。

【請求項23】 前記多次元ストリームデータ圧縮手段が、前記動作データの種類のに応じて、圧縮率を変化させる、請求項22に記載の送信装置。

【請求項24】 前記多次元ストリームデータ圧縮工程が、前記動作データの種類のに応じて、圧縮方法を選択する、請求項22に記載の送信方法。

【請求項25】 前記多次元ストリームデータ圧縮工程は、所定の期間における、複数の種類のうちの少なくとも1つの種類の動作データからなる、時系列データであるノード列を生成し、

前記ノード列から、任意のノードを抽出することにより、前記複数の種類の動作データを、ブロック単位に圧縮する、請求項22に記載の送信方法。

【請求項26】 前記抽出されたノードおよび前記ノード列を再生するのに必要な補間情報を送信する工程を有する、請求項25に記載の送信方法。

【請求項27】 前記多次元ストリームデータ圧縮工程は、

前記複数の種類の動作データの周波数成分を低減させることで、前記複数の種類の動作データをブロック単位に圧縮する、請求項22に記載の送信方法。

【請求項28】 前記多次元ストリームデータ圧縮工程は、

前記複数の種類の少なくとも1つの種類の動作データに対して座標変換を行うことにより、前記複数の種類の動作データをブロック単位に圧縮する、請求項28に記載の送信方法。

【請求項29】 前記多次元ストリームデータ圧縮工程は、

前記複数の種類の動作データのうち、三次元ベクトル座標で表されるデータを極座標で表されるデータに変換することにより、前記複数の種類の動作データをブロック単位に圧縮する、請求項22に記載の送信方法。

【請求項30】 前記多次元ストリームデータが、前記送信されるべき前記多次元ストリームデータの種類の、前記送信されるべき前記複数の種類の動作データの順序および前記送信されるべき複数の種類の動作データの長さを記述した、ヘッダ情報あるいはストリーム形式記述データを有する、請求項21に記載の送信方法。

【請求項31】 前記多次元ストリームデータが、時間

情報と複数次元の空間情報を有する請求項21に記載の送信方法。

【請求項32】 前記複数次元の空間情報が、位置情報、回転情報、スケール情報を有する請求項31に記載の送信方法。

【請求項33】 前記多次元ストリームデータは、CGシーンの、位置、回転、およびスケールを示すデータを有する請求項21に記載の送信方法。

【請求項34】 CGシーンを表すことができる前記多次元ストリームデータが多次元アニメーションストリームデータである請求項21に記載の送信方法。

【請求項35】 前記多次元ストリームデータが、複数のチャンネルを有するデータ部と、前記データ部のストリームデータ形式を記述するヘッダ部とを有し、前記複数のチャンネルのそれぞれが、ある時刻における3次元CGキャラクタに関する複数の情報を有する、請求項21に記載の送信方法。

【請求項36】 前記3次元CGキャラクタが、少なくとも1つの関節を有する階層構造で表現することができ、

前記複数の動作データのそれぞれが、前記3次元CGキャラクタの基準位置の位置ベクトルの次元を持つデータ、前記基準位置での姿勢を表す方向ベクトルの次元を持つデータ、前記複数の関節の角度ベクトルと前記複数の関節との周りの回転角度の次元を持つデータ、前記複数の関節のローカル座標軸周りで回転角度の次元を持つストリームデータのうちの少なくとも1つを有する、請求項35に記載の送信方法。

【請求項37】 前記多次元ストリームデータが、ヘッダ部およびデータ部を有するパケットであり、前記ヘッダ部が、前記パケットの種類、前記パケットの順序およびデータ部の長さを示す、請求項21に記載の送信方法。

【請求項38】 前記送信方法は、前記多次元ストリームデータ圧縮手段によって圧縮されたデータを多重階層構造で保持する多次元ストリームデータ保持工程を包含し、

前記送信方法は、前記多次元ストリームデータが伝送されるべき伝送路の状態、および前記多次元ストリームデータを再生するための再生速度に応じて、前記多重階層構造で保持されたデータからある階層構造で保持されたデータを選択し、選択されたデータを送信する、請求項22に記載の送信方法。

【請求項39】 前記送信方法は、前記多次元ストリームデータが伝送されるべき伝送路の状態、および前記多次元ストリームデータを受け取る受信装置が前記多次元ストリームデータを再生する再生速度のうちの少なくとも1つに応じて、前記多重階層構造で保持されたデータから、再生可能な中で最もデータ量の多い階層のデータを選択する、請求項38に記載の送信方法。

【請求項40】 前記多次元ストリームデータ圧縮工程で圧縮されたデータを、前記多次元ストリームデータのファイル形式で保持する多次元ストリームデータ保持工程をさらに包含した、請求項22に記載の送信方法。

【請求項41】 多次元ストリームデータを受信する多次元ストリームデータ受信手段を備えた受信装置。

【請求項42】 前記多次元ストリームデータが有する、ヘッダ情報およびストリーム形式記述情報のうちの1つから、前記多次元ストリームデータのデータ内容を識別する多次元ストリームデータ識別手段と、前記多次元ストリームデータをブロック単位で複数の多重バッファに順次読み込む多重バッファリング手段と、前記ブロック化された多次元ストリームデータをブロック単位で伸長する多次元ストリームデータ伸長手段とを包含する、請求項41に記載の受信装置。

【請求項43】 前記多次元ストリームデータ識別手段が、前記受信された多次元ストリームデータがチャンネル定義パケットであるか否かを判別する、請求項42に記載の受信装置。

【請求項44】 前記多次元ストリームデータ識別手段が、前記受信された多次元ストリームデータがデータパケットであるか否かを判別する、請求項42に記載の受信装置。

【請求項45】 前記受信された多次元ストリームデータがチャンネル定義パケットであると、前記多次元ストリームデータ識別手段が判別した場合、前記多次元ストリームデータ識別手段が、前記受信された多次元ストリームデータから、タイムスタンプ、チャンネル総数、およびチャンネルデータの圧縮率を示す圧縮率識別子を識別する、請求項43に記載の受信装置。

【請求項46】 前記受信された多次元ストリームデータがデータパケットであると、前記多次元ストリームデータ識別手段が判別した場合、前記多次元ストリームデータ識別手段が、前記受信された多次元ストリームデータから、タイムスタンプ、およびチャンネル総数を識別する、請求項44に記載の受信装置。

【請求項47】 前記受信された多次元ストリームデータが、圧縮された動作データおよび圧縮情報を含む、請求項41に記載の受信装置。

【請求項48】 前記多次元ストリームデータ伸長手段が、圧縮情報に基づいて、前記圧縮された動作データを伸長する、請求項47に記載の受信装置。

【請求項49】 前記多次元ストリームデータ伸長手段が、圧縮情報に基づいて、伸長率を決定する、請求項48に記載の受信装置。

【請求項50】 前記多次元ストリームデータ伸長手段が、圧縮情報に基づいて、伸長方法を決定する、請求項48に記載の受信装置。

【請求項51】 前記圧縮された動作データが、所定期間における複数の動作データから任意の動作データを抽

出することにより、生成される場合、前記多次元ストリームデータ伸長手段は、前記抽出された動作データと前記圧縮情報とに基づき、前記所定期間における複数の動作データを復元する、請求項48に記載の受信装置。

【請求項52】 前記圧縮情報が補間情報である、請求項51に記載の受信装置。

【請求項53】 前記多次元ストリームデータ伸長手段は、前記圧縮情報に基づいて、前記圧縮された動作データに対して座標変換を行うことにより、前記圧縮された動作データを伸長する、請求項48に記載の受信装置。

【請求項54】 前記圧縮された動作データが極座標で表される場合、前記多次元ストリームデータ伸長手段は、極座標で表される前記圧縮された動作データを三次元ベクトル座標で表されるデータに変換することにより、前記圧縮された動作データを伸長する、請求項42に記載の受信装置。

【請求項55】 前記多次元ストリームデータが、時間情報と複数次元の空間情報を有する請求項41に記載の受信装置。

【請求項56】 前記複数次元の空間情報が、位置情報、回転情報、スケール情報を有する請求項55に記載の受信装置。

【請求項57】 前記多次元ストリームデータは、CGシーンの、位置、回転、およびスケールを示すデータを有する請求項41に記載の受信装置。

【請求項58】 CGシーンを表すことができる前記多次元ストリームデータが多次元アニメーションストリームデータである請求項41に記載の受信装置。

【請求項59】 前記多次元ストリームデータが、複数のチャンネルを有するデータ部と、前記データ部のストリームデータ形式を記述するヘッダ部とを有し、前記複数のチャンネルのそれぞれが、ある時刻における3次元CGキャラクタに関する複数の情報を有する、請求項41に記載の受信装置。

【請求項60】 前記3次元CGキャラクタが、少なくとも1つの関節を有する階層構造で表現することができ、

前記複数の動作データのそれぞれが、前記3次元CGキャラクタの基準位置の位置ベクトルの次元を持つデータ、前記基準位置での姿勢を表す方向ベクトルの次元を持つデータ、前記少なくとも1つの関節の角度ベクトルと前記角度ベクトルの周りの回転角度の次元を持つデータ、前記少なくとも1つの関節のローカル座標軸周りでの回転角度の次元を持つストリームデータのうちの少なくとも1つを有する、請求項59に記載の受信装置。

【請求項61】 前記多次元ストリームデータが、ヘッダ部およびデータ部を有するパケットであり、前記ヘッダ部が、前記パケットの種類、前記パケットの順序およびデータ部の長さを示す、請求項41に記載の受信装置。

【請求項62】 前記受信装置は、前記多次元ストリームデータが伝送されるべき伝送路の状態、および前記受信装置が前記多次元ストリームデータを再生する再生速度のうちの少なくとも1つに応じて、前記多次元ストリームデータを送信する送信装置に前記多次元ストリームデータの圧縮率を指示する、請求項41に記載の受信装置。

【請求項63】 多次元ストリームデータを受信する多次元ストリームデータ受信工程を包含する受信方法。

【請求項64】 前記多次元ストリームデータが有する、ヘッダ情報およびストリーム形式記述情報のうちの1つから、前記多次元ストリームデータのデータ内容を識別する多次元ストリームデータ識別工程と、前記多次元ストリームデータをブロック単位で複数の多重バッファに順次読み込む多重バッファリング工程と、前記ブロック化された多次元ストリームデータをブロック単位で伸長する多次元ストリームデータ伸長工程とを包含する、請求項63に記載の受信方法。

【請求項65】 前記多次元ストリームデータ識別工程が、前記受信された多次元ストリームデータがチャンネル定義バケットであるか否かを判別する、請求項64に記載の受信方法。

【請求項66】 前記多次元ストリームデータ識別工程が、前記受信された多次元ストリームデータがデータバケットであるか否かを判別する、請求項64に記載の受信方法。

【請求項67】 前記受信された多次元ストリームデータがチャンネル定義バケットであると、前記多次元ストリームデータ識別工程が判別した場合、前記多次元ストリームデータ識別工程が、前記受信された多次元ストリームデータから、タイムスタンプ、チャンネル総数、およびチャンネルデータの圧縮率を示す圧縮率識別子を識別する、請求項65に記載の受信方法。

【請求項68】 前記受信された多次元ストリームデータがデータバケットであると、前記多次元ストリームデータ識別工程が判別した場合、前記多次元ストリームデータ識別工程が、前記受信された多次元ストリームデータから、タイムスタンプ、およびチャンネル総数を識別する、請求項66に記載の受信方法。

【請求項69】 前記受信された多次元ストリームデータが、圧縮された動作データおよび圧縮情報を含む、請求項63に記載の受信方法。

【請求項70】 前記多次元ストリームデータ伸長工程が、圧縮情報に基づいて、前記圧縮された動作データを伸長する、請求項69に記載の受信方法。

【請求項71】 前記多次元ストリームデータ伸長工程が、圧縮情報に基づいて、伸長率を決定する、請求項70に記載の受信方法。

【請求項72】 前記多次元ストリームデータ伸長工程が、圧縮情報に基づいて、伸長方法を決定する、請求項

70に記載の受信方法。

【請求項73】 前記圧縮された動作データが、所定期間における複数の動作データから任意の動作データを抽出することにより、生成される場合、前記多次元ストリームデータ伸長工程は、前記抽出された動作データと前記圧縮情報とに基づき、前記所定期間における複数の動作データを復元する、請求項70に記載の受信方法。

【請求項74】 前記圧縮情報が補間情報である、請求項73に記載の受信方法。

10 【請求項75】 前記多次元ストリームデータ伸長工程は、前記圧縮情報に基づいて、前記圧縮された動作データに対して座標変換を行うことにより、前記圧縮された動作データを伸長する、請求項70に記載の受信方法。

【請求項76】 前記圧縮された動作データが極座標で表される場合、前記多次元ストリームデータ伸長工程は、極座標で表される前記圧縮された動作データを三次元ベクトル座標で表されるデータに変換することにより、前記圧縮された動作データを伸長する、請求項64に記載の受信方法。

20 【請求項77】 前記多次元ストリームデータが、時間情報と複数次元の空間情報を有する請求項63に記載の受信方法。

【請求項78】 前記複数次元の空間情報が、位置情報、回転情報、スケール情報を有する請求項77に記載の受信方法。

【請求項79】 前記多次元ストリームデータは、CGシーンの、位置、回転、およびスケールを示すデータを有する請求項63に記載の受信方法。

30 【請求項80】 CGシーンを表すことができる前記多次元ストリームデータが多次元アニメーションストリームデータである請求項63に記載の受信方法。

【請求項81】 前記多次元ストリームデータが、複数のチャンネルを有するデータ部と、前記データ部のストリームデータ形式を記述するヘッダ部とを有し、前記複数のチャンネルのそれぞれが、ある時刻における3次元CGキャラクタに関する複数の情報を有する、請求項63に記載の受信方法。

【請求項82】 前記3次元CGキャラクタが、少なくとも1つの関節を有する階層構造で表現することができ、

前記複数の動作データのそれぞれが、前記3次元CGキャラクタの基準位置の位置ベクトルの次元を持つデータ、前記基準位置での姿勢を表す方向ベクトルの次元を持つデータ、前記複数の関節の角度ベクトルと前記複数の関節との周りの回転角度の次元を持つデータ、前記複数の関節のローカル座標軸周りでの回転角度の次元を持つストリームデータのうちの少なくとも1つを有する、請求項81に記載の受信方法。

【請求項83】 前記多次元ストリームデータが、ヘッダ部およびデータ部を有するバケットであり、

前記ヘッダ部が、前記パケットの種類、前記パケットの順序およびデータ部の長さを示す、請求項63に記載の受信方法。

【請求項84】 前記多次元ストリームデータが伝送されるべき伝送路の状態、および前記受信装置が前記多次元ストリームデータを再生する再生速度のうちの少なくとも1つに応じて、前記多次元ストリームデータを送信する送信手段に前記多次元ストリームデータの圧縮率を指示する、請求項63に記載の受信方法。

【請求項85】 前記多次元ストリームデータは、動作データと音声データを含み、前記動作データはタイムスタンプ情報を持ち、前記音声データはタイムスタンプ情報を持ち、前記受信装置が、前記動作データの前記タイムスタンプ情報および前記音声データの前記タイムスタンプ情報に応じて、前記動作データと前記音声データと同期させて再生する、請求項41に記載の受信装置。

【請求項86】 前記多次元ストリームデータは、動作データと音声データを含み、前記動作データはタイムスタンプ情報を持ち、前記音声データはタイムスタンプ情報を持ち、前記動作データの前記タイムスタンプ情報および前記音声データの前記タイムスタンプ情報に応じて、前記動作データと前記音声データと同期させて再生する、請求項63に記載の受信方法。

【請求項87】 請求項21～40のうちの1つに記載の送信方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項88】 請求項63～84および86のうちの1つに記載の受信方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項89】 多次元ストリームデータを送信する多次元ストリームデータ送信部と、前記多次元ストリームデータを受信する多次元ストリームデータ受信部とを備えた通信システム。

【請求項90】 前記多次元ストリームデータ送信部が、人工衛星、地上波放送局、および有線放送局のうちの1つであり、多次元ストリームデータ受信部が、デジタルテレビおよびセットトップボックスのうちの1つである、請求項89に記載の通信システム。

【請求項91】 前記多次元ストリームデータがCGシーンを表すことができるデータを含む、請求項1に記載の送信装置。

【請求項92】 前記多次元ストリームデータがCGシーンを表すことができるデータを含む、請求項21に記載の送信方法。

【請求項93】 前記多次元ストリームデータがCGシーンを表すことができるデータを含む、請求項41に記載の受信装置。

【請求項94】 前記多次元ストリームデータがCGシーンを表すことができるデータを含む、請求項63に記載の受信方法。

【請求項95】 前記多次元ストリームデータがCGシーンを表すことができるデータを含む、請求項89に記載の通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インターネットなどのネットワークをベースとした、3次元コンピュータグラフィックス（以降、3次元CG若しくは3DCGと称す）によって表現される、3次元仮想空間を形成するストリームデータの送受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】最近、3DCGの利用分野として、WWW (World Wide Web) などのインターネット上での仮想商店 (Virtual Mall)、電子取引 (Electric Commerce) およびそれに関連する各種ホームページなどが注目されている。特に、インターネットの急速な発達によって、ゲームや映画などの比較的高品位の3DCGを家庭内で手軽に扱う環境が整いつつある。従来のWWWでは、インターネットを介して、パーソナルコンピュータやワークステーションなどのサーバと呼ばれるマシンに、パーソナルコンピュータなどの複数のクライアントと呼ぶマシンが接続されており、クライアントからの要求に応じるべく、必要に応じて、サーバが提供する画像、音声、テキストおよび配置の情報などのデータをクライアントがダウンロードし、そのデータをクライアント側で再構築することで、ユーザは必要な情報を得ることができる。このサーバとクライアント間の通信には、TCP/IP (Transmission Control/Internet Protocol) に基づく通信方法が採用されている。

【0003】従来、サーバ側から提供されるデータは、主として、テキストデータおよび画像データのみであったが、最近ではVRML (Virtual Reality Modeling Language) や、VRMLのブラウザの標準化が進み、形状および/またはシーンなどの3DCGデータそのものを転送しようとする動きがある。

【0004】ここで、前記VRMLについて簡単に説明する。

【0005】HTML (Hyper Text Markup Language) などのように、画像およびテキストを主体とする従来のデータ形式では、画像データ、特に、動画データを転送するのに膨大な転送時間と転送コストが必要である。そのため、現状のシステムでは、ネットワークトラフィックの制約がある。これに対し、従来の3DCGでは、形状を含めて視点情報や光源情報などの全てがCG (Computer Graphics) データから計算で求められた3次元データで処理していた。受信側は、3次元データを元に画像データを生成し、それを表示する。

【0006】CG技術が進歩するにつれて、CGで作成した画像の画質が急速に向上し、CGデータをそのまま転送する方がデータ量の点からも非常に効率が良くなっている。

【0007】通常、CGデータを用いると、同等の画像データを転送する場合に比べて、1/100以上のデータ圧縮率でデータを圧縮することができる。そこで、ネットワークを介した3DCGデータの転送方法を標準化する動きが起りつつある。その一つの取り組みとして、VRMLと呼ぶ3DCGデータの標準化が提案されている(VRML Ver2.0)。VRML Ver2.0では、プリミティブと呼ぶ形状データ、および各種の光源データ、視点データ、テクスチャデータなどのデータフォーマット、並びに剛体の移動の指定方法などを規定している。

【0008】一方、CG分野で最近注目されているものとして、リアルタイムで画像を生成するアニメーション技術がある。このリアルタイムのアニメーション技術を用いることで、CMや映画を中心にCGキャラクターのリアルな動きを再現する工夫がなされている。その一つとして人間などの複雑な形状を骨格構造で表し、時々刻々変化する骨格の関節の移動量を定義することで、複雑な動きを自然に再現することができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、VRMLを中心とする従来のインターネット上での3DCGモデリング言語では、人間などの複雑な構造を持つ形状にリアルタイムで動作を設定することができないという問題があった。

【0010】また、電話回線などの狭帯域のネットワークを介して、リアルな動きをするCGキャラクター(人間など)の動作データをリアルタイムで送受信できないという問題があった。

【0011】そこで、本発明は、上記問題を鑑み、CGキャラクターの動作データをリアルタイムで送受信できる多次元ストリームデータの送受信装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の送信装置は、多次元ストリームデータを送信する多次元ストリームデータ送信手段を備え、そのことにより上記目的が達成される。

【0013】前記送信装置は、入力データを、複数の種類の動作データに分類する多次元ストリームデータ識別手段と、前記複数の種類の動作データを、ブロック単位に圧縮する多次元ストリームデータ圧縮手段とを備えていてもよい。

【0014】前記多次元ストリームデータ圧縮手段が、前記動作データの種類の応じて、圧縮率を変化させてもよい。

【0015】前記多次元ストリームデータ圧縮手段が、前記動作データの種類の応じて、圧縮方法を選択してもよい。

【0016】前記多次元ストリームデータ圧縮手段は、所定の期間における、複数の種類のうちの少なくとも1つの種類の動作データからなる、時系列データであるノード列を生成し、前記ノード列から、任意のノードを抽出することにより、前記複数の種類の動作データを、ブロック単位に圧縮してもよい。

【0017】前記多次元ストリームデータ送信手段が、前記抽出されたノードおよび前記ノード列を再生するのに必要な補間情報を送信してもよい。

【0018】前記多次元ストリームデータ圧縮手段は、前記複数の種類の動作データの周波数成分を低減させることで、前記複数の種類の動作データをブロック単位に圧縮してもよい。

【0019】前記多次元ストリームデータ圧縮手段は、前記複数の種類の少なくとも1つの種類の動作データに対して座標変換を行うことにより、前記複数の種類の動作データをブロック単位に圧縮してもよい。

【0020】前記多次元ストリームデータ圧縮手段は、前記複数の種類の動作データのうち、三次元ベクトル座標で表されるデータを極座標で表されるデータに変換することにより、前記複数の種類の動作データをブロック単位に圧縮してもよい。

【0021】前記多次元ストリームデータが、前記送信されるべき前記多次元ストリームデータの種類の、前記送信されるべき前記複数の種類の動作データの順序および前記送信されるべき複数の種類の動作データの長さを記述した、ヘッダ情報あるいはストリーム形式記述データを有してもよい。

【0022】前記多次元ストリームデータが、時間情報と複数次元の空間情報を有してもよい。

【0023】前記複数次元の空間情報が、位置情報、回転情報、スケール情報を有してもよい。

【0024】前記多次元ストリームデータは、CGシーンの、位置、回転、およびスケールを示すデータを有してもよい。

【0025】CGシーンを表すことができる前記多次元ストリームデータが多次元アニメーションストリームデータであってもよい。

【0026】前記多次元ストリームデータが、複数のチャンネルを有するデータ部と、前記データ部のストリームデータ形式を記述するヘッダ部と、を有し、前記複数のチャンネルのそれぞれが、ある時刻における3次元CGキャラクターに関する複数の情報を有してもよい。

【0027】前記3次元CGキャラクターが、少なくとも1つの関節を有する階層構造で表現することができ、前記複数の動作データのそれぞれが、前記3次元CGキャラクターの基準位置の位置ベクトルの次元を持つデータ、



前記基準位置での姿勢を表す方向ベクトルの次元を持つデータ、前記少なくとも1つの関節の角度ベクトルと前記角度ベクトルの周りの回転角度の次元を持つデータ、前記少なくとも1つの関節のローカル座標軸周りで回転角度の次元を持つストリームデータのうちの少なくとも1つを有してもよい。

【0028】前記多次元ストリームデータが、ヘッダ部およびデータ部を有するパケットであり、前記ヘッダ部が、前記パケットの種類、前記パケットの順序およびデータ部の長さを示してもよい。

【0029】前記受信装置は、前記多次元ストリームデータ圧縮手段によって圧縮されたデータを多重階層構造で保持する多次元ストリームデータ保持手段を備え、前記送信装置は、前記多次元ストリームデータが伝送されるべき伝送路の状態、および前記多次元ストリームデータを受け取る受信装置が前記多次元ストリームデータを再生する再生速度に応じて、前記多重階層構造で保持されたデータから、ある階層構造で保持されたデータを選択し、選択されたデータを送信してもよい。

【0030】前記送信装置は、前記多次元ストリームデータが伝送されるべき伝送路の状態、および前記多次元ストリームデータを受け取る受信装置が前記多次元ストリームデータを再生する再生速度のうちの少なくとも1つに応じて、前記多重階層構造で保持されたデータから、再生可能な中で最もデータ量の多い階層のデータを選択してもよい。

【0031】前記送信装置は、前記多次元ストリームデータ圧縮手段で圧縮されたデータを、前記多次元ストリームデータのファイル形式で保持する多次元ストリームデータ保持手段をさらに備えてもよい。

【0032】本発明の送信方法は、多次元ストリームデータを送信する多次元ストリームデータ送信工程を包含し、そのことにより上記目的が達成される。

【0033】前記送信方法は、入力データを、複数の種類の動作データに分類する多次元ストリームデータ識別工程と、前記複数の種類の動作データを、ブロック単位に圧縮する多次元ストリームデータ圧縮工程とを包含してもよい。

【0034】前記多次元ストリームデータ圧縮手段が、前記動作データの種類の数に応じて、圧縮率を変化させてもよい。

【0035】前記多次元ストリームデータ圧縮工程が、前記動作データの種類の数に応じて、圧縮方法を選択してもよい。

【0036】前記多次元ストリームデータ圧縮工程は、所定の期間における、複数の種類のうちの少なくとも1つの種類の動作データからなる、時系列データであるノード列を生成し、前記ノード列から、任意のノードを抽出することにより、前記複数の種類の動作データを、ブロック単位に圧縮してもよい。

【0037】前記送信方法は、前記抽出されたノードおよび前記ノード列を再生するのに必要な補間情報を送信する工程を有してもよい。

【0038】前記多次元ストリームデータ圧縮工程は、前記複数の種類の動作データの周波数成分を低減させることで、前記複数の種類の動作データをブロック単位に圧縮してもよい。

【0039】前記多次元ストリームデータ圧縮工程は、前記複数の種類のうちの少なくとも1つの種類の動作データに対して座標変換を行うことにより、前記複数の種類の動作データをブロック単位に圧縮してもよい。

【0040】前記多次元ストリームデータ圧縮工程は、前記複数の種類の動作データのうちの、三次元ベクトル座標で表されるデータを極座標で表されるデータに変換することにより、前記複数の種類の動作データをブロック単位に圧縮してもよい。

【0041】前記多次元ストリームデータが、前記送信されるべき前記多次元ストリームデータの種類の、前記送信されるべき前記複数の種類の動作データの順序および前記送信されるべき複数の種類の動作データの長さを記述した、ヘッダ情報あるいはストリーム形式記述データを有してもよい。

【0042】前記多次元ストリームデータが、時間情報と複数次元の空間情報を有してもよい。

【0043】前記複数次元の空間情報が、位置情報、回転情報、スケール情報を有してもよい。

【0044】前記多次元ストリームデータは、CGシーンの、位置、回転、およびスケールを示すデータを有してもよい。

【0045】CGシーンを表すことができる前記多次元ストリームデータが多次元アニメーションストリームデータであってもよい。

【0046】前記多次元ストリームデータが、複数のチャネルを有するデータ部と、前記データ部のストリームデータ形式を記述するヘッダ部とを有し、前記複数のチャネルのそれぞれが、ある時刻における3次元CGキャラクタに関する複数の情報を有してもよい。

【0047】前記3次元CGキャラクタが、少なくとも1つの関節を有する階層構造で表現することができ、前記複数の動作データのそれぞれが、前記3次元CGキャラクタの基準位置の位置ベクトルの次元を持つデータ、前記基準位置での姿勢を表す方向ベクトルの次元を持つデータ、前記複数の関節の角度ベクトルと前記複数の関節との周りの回転角度の次元を持つデータ、前記複数の関節のローカル座標軸周りで回転角度の次元を持つストリームデータのうちの少なくとも1つを有してもよい。

【0048】前記多次元ストリームデータが、ヘッダ部およびデータ部を有するパケットであり、前記ヘッダ部が、前記パケットの種類、前記パケットの順序およびデ

ータ部の長さを示してもよい。

【0049】前記送信方法は、前記多次元ストリームデータ圧縮手段によって圧縮されたデータを多重階層構造で保持する多次元ストリームデータ保持工程を包含し、前記送信方法は、前記多次元ストリームデータが伝送されるべき伝送路の状態、および前記多次元ストリームデータを再生するための再生速度に応じて、前記多重階層構造で保持されたデータから、ある階層構造で保持されたデータを選択し、選択されたデータを送信してもよい。

【0050】前記送信方法は、前記多次元ストリームデータが伝送されるべき伝送路の状態、および前記多次元ストリームデータを受け取る受信装置が前記多次元ストリームデータを再生する再生速度のうちの少なくとも1つに応じて、前記多重階層構造で保持されたデータから、再生可能な中で最もデータ量の多い階層のデータを選択してもよい。

【0051】前記送信方法は、前記多次元ストリームデータ圧縮工程で圧縮されたデータを、前記多次元ストリームデータのファイル形式で保持する多次元ストリームデータ保持工程をさらに包含してもよい。

【0052】本発明の受信装置は、多次元ストリームデータを受信する多次元ストリームデータ受信手段を備え、そのことにより上記目的が達成される。

【0053】前記多次元ストリームデータが有する、ヘッダ情報およびストリーム形式記述情報のうちの1つから、前記多次元ストリームデータのデータ内容を識別する多次元ストリームデータ識別手段と、前記多次元ストリームデータをブロック単位で複数の多重バッファに順次読み込む多重バッファリング手段と、前記ブロック化された多次元ストリームデータをブロック単位で伸長する多次元ストリームデータ伸長手段とを包含し、そのことにより上記目的が達成される。

【0054】前記多次元ストリームデータ識別手段が、前記受信された多次元ストリームデータがチャンネル定義パッケージであるか否かを判別してもよい。

【0055】前記多次元ストリームデータ識別手段が、前記受信された多次元ストリームデータがデータパッケージであるか否かを判別してもよい。

【0056】前記受信された多次元ストリームデータがチャンネル定義パッケージであると、前記多次元ストリームデータ識別手段が判別した場合、前記多次元ストリームデータ識別手段が、前記受信された多次元ストリームデータから、タイムスタンプ、チャンネル総数、およびチャンネルデータの圧縮率を示す圧縮率識別子を識別してもよい。

【0057】前記受信された多次元ストリームデータがデータパッケージであると、前記多次元ストリームデータ識別手段が判別した場合、前記多次元ストリームデータ識別手段が、前記受信された多次元ストリームデータか

ら、タイムスタンプ、およびチャンネル総数を識別してもよい。

【0058】前記受信された多次元ストリームデータが、圧縮された動作データおよび圧縮情報を含んでもよい。

【0059】前記多次元ストリームデータ伸長手段が、圧縮情報に基づいて、前記圧縮された動作データを伸長してもよい。

【0060】前記多次元ストリームデータ伸長手段が、圧縮情報に基づいて、伸長率を決定してもよい。

【0061】前記多次元ストリームデータ伸長手段が、圧縮情報に基づいて、伸長方法を決定してもよい。

【0062】前記圧縮された動作データが、所定期間における複数の動作データから任意の動作データを抽出することにより、生成される場合、前記多次元ストリームデータ伸長手段は、前記抽出された動作データと前記圧縮情報とに基づき、前記所定期間における複数の動作データを復元してもよい。

【0063】前記圧縮情報が補間情報であってもよい。

【0064】前記多次元ストリームデータ伸長手段は、前記圧縮情報に基づいて、前記圧縮された動作データに対して座標変換を行うことにより、前記圧縮された動作データを伸長してもよい。

【0065】前記圧縮された動作データが極座標で表される場合、前記多次元ストリームデータ伸長手段は、極座標で表される前記圧縮された動作データを三次元ベクトル座標で表されるデータに変換することにより、前記圧縮された動作データを伸長してもよい。

【0066】前記多次元ストリームデータが、時間情報と複数次元の空間情報を有してもよい。

【0067】前記複数次元の空間情報が、位置情報、回転情報、スケール情報を有してもよい。

【0068】前記多次元ストリームデータは、CGシーンの、位置、回転、およびスケールを示すデータを有してもよい。

【0069】CGシーンを表すことができる前記多次元ストリームデータが多次元アニメーションストリームデータであってもよい。

【0070】前記多次元ストリームデータが、複数のチャンネルを有するデータ部と、前記データ部のストリームデータ形式を記述するヘッダ部とを有し、前記複数のチャンネルのそれぞれが、ある時刻における3次元CGキャラクタに関する複数の情報を有してもよい。

【0071】前記3次元CGキャラクタが、少なくとも1つの関節を有する階層構造で表現することができ、前記複数の動作データのそれぞれが、前記3次元CGキャラクタの基準位置の位置ベクトルの次元を持つデータ、前記基準位置での姿勢を表す方向ベクトルの次元を持つデータ、前記少なくとも1つの関節の角度ベクトルと前記角度ベクトルの周りの回転角度の次元を持つデータ、

前記少なくとも1つの関節のローカル座標軸周りで回転角度の次元を持つストリームデータのうちの少なくとも1つを有してもよい。

【0072】前記多次元ストリームデータが、ヘッダ部およびデータ部を有するパケットであり、前記ヘッダ部が、前記パケットの種類、前記パケットの順序およびデータ部の長さを示してもよい。

【0073】前記受信装置は、前記多次元ストリームデータが伝送されるべき伝送路の状態、および前記受信装置が前記多次元ストリームデータを再生する再生速度のうちの少なくとも1つに応じて、前記多次元ストリームデータを送信する送信装置に前記多次元ストリームデータの圧縮率を指示してもよい。

【0074】本発明の受信方法は、多次元ストリームデータを受信する多次元ストリームデータ受信工程を備え、そのことにより上記目的が達成される。

【0075】前記多次元ストリームデータが有する、ヘッダ情報およびストリーム形式記述情報のうちの1つから、前記多次元ストリームデータのデータ内容を識別する多次元ストリームデータ識別工程と、前記多次元ストリームデータをブロック単位で複数の多重バッファに順次読み込む多重バッファリング工程と、前記ブロック化された多次元ストリームデータをブロック単位で伸長する多次元ストリームデータ伸長工程とを包含してもよい。

【0076】前記多次元ストリームデータ識別工程が、前記受信された多次元ストリームデータがチャネル定義パケットであるか否かを判別してもよい。

【0077】前記多次元ストリームデータ識別工程が、前記受信された多次元ストリームデータがデータパケットであるか否かを判別してもよい。

【0078】前記受信された多次元ストリームデータがチャネル定義パケットであると、前記多次元ストリームデータ識別工程が判別した場合、前記多次元ストリームデータ識別工程が、前記受信された多次元ストリームデータから、タイムスタンプ、チャネル総数、およびチャネルデータの圧縮率を示す圧縮率識別子を識別してもよい。

【0079】前記受信された多次元ストリームデータがデータパケットであると、前記多次元ストリームデータ識別工程が判別した場合、前記多次元ストリームデータ識別工程が、前記受信された多次元ストリームデータから、タイムスタンプ、およびチャネル総数を識別してもよい。

【0080】前記受信された多次元ストリームデータが、圧縮された動作データおよび圧縮情報を含んでもよい。

【0081】前記多次元ストリームデータ伸長工程が、圧縮情報に基づいて、前記圧縮された動作データを伸長してもよい。

【0082】前記多次元ストリームデータ伸長工程が、圧縮情報に基づいて、伸長率を決定してもよい。

【0083】前記多次元ストリームデータ伸長工程が、圧縮情報に基づいて、伸長方法を決定してもよい。

【0084】前記圧縮された動作データが、所定期間における複数の動作データから任意の動作データを抽出することにより、生成される場合、前記多次元ストリームデータ伸長工程は、前記抽出された動作データと前記圧縮情報とに基づき、前記所定期間における複数の動作データを復元してもよい。

【0085】前記圧縮情報が補間情報であってもよい。

【0086】前記多次元ストリームデータ伸長工程は、前記圧縮情報に基づいて、前記圧縮された動作データに対して座標変換を行うことにより、前記圧縮された動作データを伸長してもよい。

【0087】前記圧縮された動作データが極座標で表される場合、前記多次元ストリームデータ伸長工程は、極座標で表される前記圧縮された動作データを三次元ベクトル座標で表されるデータに変換することにより、前記圧縮された動作データを伸長してもよい。

【0088】前記多次元ストリームデータが、時間情報と複数次元の空間情報を有してもよい。

【0089】前記複数次元の空間情報が、位置情報、回転情報、スケール情報を有してもよい。

【0090】前記多次元ストリームデータは、CGシーンの、位置、回転、およびスケールを示すデータを有してもよい。

【0091】CGシーンを表すことができる前記多次元ストリームデータが多次元アニメーションストリームデータであってもよい。

【0092】前記多次元ストリームデータが、複数のチャネルを有するデータ部と、前記データ部のストリームデータ形式を記述するヘッダ部とを有し、前記複数のチャネルのそれぞれが、ある時刻における3次元CGキャラクターに関する複数の情報を有してもよい。

【0093】前記3次元CGキャラクターが、少なくとも1つの関節を有する階層構造で表現することができ、前記複数の動作データのそれぞれが、前記3次元CGキャラクターの基準位置の位置ベクトルの次元を持つデータ、前記基準位置での姿勢を表す方向ベクトルの次元を持つデータ、前記複数の関節の角度ベクトルと前記複数の関節との周りの回転角度の次元を持つデータ、前記複数の関節のローカル座標軸周りで回転角度の次元を持つストリームデータのうちの少なくとも1つを有してもよい。

【0094】前記多次元ストリームデータが、ヘッダ部およびデータ部を有するパケットであり、前記ヘッダ部が、前記パケットの種類、前記パケットの順序およびデータ部の長さを示してもよい。

【0095】前記受信方法は、前記多次元ストリームデ

ータが伝送されるべき伝送路の状態、および前記受信装置が前記多次元ストリームデータを再生する再生速度のうちの少なくとも1つに応じて、前記多次元ストリームデータを送信する送信手段に前記多次元ストリームデータの圧縮率を指示してもよい。

【0096】前記多次元ストリームデータは、動作データと音声データを含み、前記動作データはタイムスタンプ情報を持ち、前記音声データはタイムスタンプ情報を持ち、前記受信装置が、前記動作データの前記タイムスタンプ情報および前記音声データの前記タイムスタンプ情報に応じて、前記動作データと前記音声データと同期させて再生してもよい。

【0097】前記多次元ストリームデータは、動作データと音声データを含み、前記動作データはタイムスタンプ情報を持ち、前記音声データはタイムスタンプ情報を持ち、前記動作データの前記タイムスタンプ情報および前記音声データの前記タイムスタンプ情報に応じて、前記動作データと前記音声データと同期させて再生してもよい。

【0098】コンピュータ読み取り可能な記録媒体が、上記送信方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録してもよい。

【0099】コンピュータ読み取り可能な記録媒体が、上記受信方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録してもよい。

【0100】本発明の通信システムは、多次元ストリームデータを送信する多次元ストリームデータ送信部と、前記多次元ストリームデータを受信する多次元ストリームデータ受信部とを備え、そのことにより上記目的が達成される。

【0101】前記多次元ストリームデータ送信部が、人工衛星、地上波放送局、および有線放送局のうちの1つであり、多次元ストリームデータ受信部が、デジタルテレビおよびセットトップボックスのうちの1つであってもよい。

【0102】前記送信装置において、前記多次元ストリームデータがCGシーンを表すことができるデータを含んでもよい。

【0103】前記送信方法において、前記多次元ストリームデータがCGシーンを表すことができるデータを含んでもよい。

【0104】前記受信装置において、前記多次元ストリームデータがCGシーンを表すことができるデータを含んでもよい。

【0105】前記受信方法において、前記多次元ストリームデータがCGシーンを表すことができるデータを含んでもよい。

【0106】前記通信システムにおいて、前記多次元ストリームデータがCGシーンを表すことができるデータを含んでもよい。

【0107】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態を図面を参照しながら説明する。

【0108】（実施形態1）以下に、本発明の第1の実施形態を図1～図3を用いて説明する。

【0109】第1の実施形態では、多次元ストリームデータを送信および/または受信することにより、高速で、安定した品質で多次元ストリームデータを再生することを目的とする。なお、多次元ストリームデータは、CGシーンを表すデータを含んでもよい。ここで、CGシーンを表すデータとは、オブジェクト情報、光源情報、視点情報などの幾何学情報を含む。

【0110】図1は、表示装置に表示されるCGシーンの一例を示す図である。図1は、壁で囲まれた部屋の中にテーブルが位置することを示している。

【0111】図2は、図1に示すCGシーンを多次元ストリームデータの一例で表した場合における階層構造を示す図である。図2に示すように、ルートである部屋には、壁およびテーブルがぶら下がっている。仮に、テーブルの上にコップがある場合には、コップはテーブルからぶら下がる。部屋、壁およびテーブルは、それらを構成するためのデータをそれぞれ有している。図2に示す例では、部屋、壁およびテーブルのそれぞれは、位置、回転、およびスケールなどのデータを有している。

【0112】図3は、第1の実施形態における、多次元ストリームデータを送信および受信するシステム100を示す図である。

【0113】図3に示すシステム100は、多次元ストリームデータ送信手段101および多次元ストリームデータ受信手段102を備えている。多次元ストリームデータ送信手段101は、時系列の多次元ストリームデータを送信し、多次元ストリームデータ受信手段102が時系列の多次元ストリームデータを受信する。多次元ストリームデータ受信手段102は、受信した多次元ストリームデータに基づき、CGシーンを再生してもよい。

【0114】ここで多次元ストリームデータは、時間情報と複数次元の空間情報を有し、時間および空間などを多次元と称している。複数次元の空間情報は、CGキャラクタの、位置情報、回転情報、およびスケール情報を含んでもよい。あるいは、多次元ストリームデータは、CGキャラクタの位置、回転およびスケールを示すデータを有していてもよい。また、多次元ストリームデータがCGキャラクタのアニメーションを示す多次元アニメーションストリームデータであってもよい。

【0115】なお、多次元ストリームデータが伝送される伝送経路は、電話線などの有線に限られず、無線であってもよい。また、多次元ストリームデータ受信手段102は、表示装置を備えたものであれば、パソコンであってもよいし、デジタルテレビであってもよい。

【0116】本実施形態では、CGデータをストリーム

データとして、伝送する。このため、ストリームデータの一部分が欠落しても、元のCGシーンを容易に再生することができる。

【0117】なお、多次元ストリームデータのデータ構造は、後述する第2の実施形態のものと同じであってもよい。

【0118】なお、第1の実施形態において、多次元ストリームデータ送信手段101が人工衛星であり、多次元ストリームデータ受信手段102がデジタルテレビであってもよい。

【0119】また、第1の実施形態において、多次元ストリームデータ送信手段101が人工衛星であり、多次元ストリームデータ受信手段102がセットトップボックスであってもよい。

【0120】なお、人工衛星は、地上局から多次元ストリームデータを受け取ってもよい。

【0121】また、第1の実施形態において、多次元ストリームデータ送信手段101が地上波放送局であり、多次元ストリームデータ受信手段102がデジタルテレビであってもよい。

【0122】また、第1の実施形態において、多次元ストリームデータ送信手段101が地上波放送局であり、多次元ストリームデータ受信手段102がセットトップボックスであってもよい。

【0123】また、第1の実施形態において、多次元ストリームデータ送信手段101が有線放送局であり、多次元ストリームデータ受信手段102がデジタルテレビであってもよい。

【0124】また、第1の実施形態において、多次元ストリームデータ送信手段101が有線放送局であり、多次元ストリームデータ受信手段102がセットトップボックスであってもよい。

【0125】なお、上述した多次元ストリームデータの送信方法および/または受信方法をコンピュータで実行させるためのプログラムがコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されてもよい。

【0126】（実施形態2）以下に、本発明の第2の実施形態を図4～図16を用いて説明する。

【0127】第2の実施形態では、CGシーンを表現するデータを、CGのツリー構造に基づいて、動作データを圧縮することにより、より高速で、多次元ストリームデータを伝送することを目的とする。

【0128】図4は、多次元ストリームデータ送受信装置10を示す図である。

【0129】送信手段1が多次元ストリームデータを送信し、送信された多次元ストリームデータを受信手段2が受信する。

【0130】ここで多次元ストリームデータは、時間情報と複数次元の空間情報を有し、時間および空間などを多次元と称している。複数次元の空間情報は、CGキ

ャクタの、位置情報、回転情報、およびスケール情報を含んでもよい。あるいは、多次元ストリームデータは、CGキャラクタの位置、回転およびスケールを示すデータを有していてもよい。また、多次元ストリームデータがCGキャラクタのアニメーションを示す多次元アニメーションストリームデータであってもよい。

【0131】図4に示す多次元ストリームデータ送受信装置10は、送信手段1と、受信手段2と、多次元ストリームデータ保存手段31と、多次元ストリームデータ保存手段32とを備えている。

【0132】送信手段1および受信手段2のそれぞれは、それぞれワークステーションやパーソナルコンピュータやゲーム機に代表されるコンピュータ装置によって実現される。

【0133】なお、送信手段1は、ストリームオーサリング手段（図示しない）を有していてもよいし、送信手段1の外部にストリームオーサリング手段（図示しない）が設けられていてもよい。ユーザーの指示にしたがって、ストリームオーサリング手段（図示しない）は、3次元仮想空間を表す3次元CGストリームデータを生成する。このストリームオーサリング手段の動作については、後述する。

【0134】また、送信手段1は、多次元ストリームデータ識別手段11と多次元ストリームデータ圧縮手段12および多次元ストリームデータ送信手段13を有し、受信手段2は、多次元ストリームデータ識別手段21、多重バッファリング手段22、多次元ストリームデータ伸長手段23および多次元ストリームデータ受信手段24を有する。

【0135】まず、送信手段1における一連の処理の流れについて説明する。

【0136】送信手段1における、多次元ストリームデータの識別の例を示す。多次元ストリームの例として、以下では3次元CGキャラクタの動作データを送信する場合について述べる。

【0137】図5は、3次元CGキャラクタの骨格構造の一例を示す図である。

【0138】図5に示す3次元CGキャラクタの骨格はヒューマノイドの骨格であり、その骨格は22個の関節を有する。なお、関節の1番は、ルートを示している。

【0139】送信手段1における、多次元ストリームデータ識別手段11は、送信手段1に入力された複数の入力データを分類する。

【0140】図6は、入力される入力データの分類の一例を示す図である。多次元ストリームデータ識別手段11は、入力データを3次元CGキャラクタの複数の種類の動作データおよび音声データSSに分類する。入力データを分類した3次元CGキャラクタの複数の種類の動作データは、3次元CGキャラクタの基準位置の3次元空間内での位置ベクトルMS1、その基準位置での姿勢

を表す方向ベクトルMS2、およびルートを除く各関節での角度ベクトルとその周りの回転角度の情報MS3を含む。

【0141】3次元CGキャラクタが、上述したような骨格を有する場合、MS1はルートの位置ベクトルであり、MS2はルートの方向ベクトルとその方向ベクトル周りの回転角度であり、MS3は、各関節での回転軸ベクトルとその回転軸ベクトルの周りの回転角度であつてもよい。なお、3次元CGキャラクタの階層構造の一般的な表現については、本願出願人による特願平9-100458号に詳しく述べられている。また、入力データから動作データおよび音声データSS以外のデータも、この多次元ストリームデータ識別手段11によって分類されてもよい。

【0142】送信手段1における、多次元ストリームデータ圧縮手段12は、前記分類された動作データ(MS1~MS3)に対して、CGのツリー構造および/または動作データの種類に応じて、個別の圧縮方法を適用し、動作データ(MS1~MS3)をブロック単位で圧縮する。たとえば、多次元ストリームデータ圧縮手段12は動作データの種類に応じて、圧縮率を変更する。

【0143】図7および図8を用いて、多次元ストリームデータ圧縮手段12による多次元ストリームデータ圧縮方法の説明する。

【0144】多次元ストリームデータ識別手段11で分類された3次元CGキャラクタの動作データ(MS1~MS3)に対して、多次元ストリームデータ圧縮手段12は、図7に示すように、ある任意の期間(時刻 $t$ ~時刻 $t'$ )で1つのブロックとするような時間軸方向での動作データのブロック化を行う。次に、多次元ストリームデータ圧縮手段12は、動作データ(MS1~MS3)の種類によって、異なる圧縮方法を適用する。

【0145】多次元ストリームデータ圧縮手段12が、ブロック単位で動作データ(MS1~MS3)を圧縮するブロック化方法を以下に説明する。

【0146】3次元CGキャラクタの基準位置の位置ベクトルMS1は、3軸方向の位置(x、y、z)を表す3つの浮動小数値を持つが、各値の精度を低減させることによりデータの圧縮を行うことができる。

【0147】たとえば、位置(x、y、z)の各成分が4バイト(32ビット)で表されるデータである場合、それらの位置の各成分を2バイト(16ビット)で表すことにより、多次元ストリームデータ圧縮手段12はデータ圧縮を行う。

【0148】2バイトでは、10進数で、-32768~32767までの65536段階を表現することができる。4バイトの浮動小数値を、65536段階に投影することにより、4バイトのデータを2バイトに圧縮することができる。たとえば、多次元ストリームデータ圧縮手段12が、所定の期間における、入力された浮動小

数値データの最大値と最小値を探索し、最大値と最小値の差分を65536等分し、4バイトのデータを2バイトで表現してもよい。

【0149】なお、上述した例では、4バイトのデータを2バイトで表現したが、多次元ストリームデータ圧縮手段12は、Nバイトの位置の成分を0より大きく(N-1)以下であるバイトで表現してもよい。

【0150】3次元CGキャラクタの姿勢を表す方向ベクトルMS2は、3次元CGキャラクタの各階層のローカル座標系での回転軸を表す3次元ベクトル(3成分)を持ち、各関節での角度ベクトルとその周りの回転角度を有する情報MS3は、3次元CGキャラクタの各階層のローカル座標系での回転軸を表す3次元ベクトル(3成分)と回転角度を表す1成分の合計4成分を持つ。多次元ストリームデータ圧縮手段12が、4成分のうち回転軸を表す3次元ベクトル、つまり図4におけるP

(X、Y、Z)を正規化(ベクトルの大きさを1とする)し、3次元ベクトル座標を極座標に変換することにより、3つの成分(X、Y、Z)を2つの成分( $r$ 、 $\theta$ )で表現することができる。すなわち、方向ベクトルMS2が、3成分から2成分に空間軸方向へ圧縮され、情報MS3が4成分から3成分に空間軸方向へ圧縮されてもよい。

【0151】また、多次元ストリームデータ圧縮手段12は、3次元CGキャラクタの基準位置の位置ベクトルMS1と、関節での角度ベクトルとその周りの回転角度を有する情報MS3に関しては、時間軸方向の圧縮を行ってもよい。たとえば、多次元ストリームデータ圧縮手段12は、複数の種類の動作データ、たとえば、位置ベクトルMS1および情報MS3のうち少なくとも1つからノード列を生成し、そのノード列から任意のノードを抽出することにより、複数の種類の動作データをブロック単位に圧縮する。

【0152】図9Aは、30frame/blockから抽出される11個のノードを示す図であり、図9Bは、15frame/blockから抽出される6個のノードを示す図である。

【0153】図9Aおよび図9Bに示すノードは、位置ベクトルMS1および情報MS3の少なくとも1つを示し、また、ノード列は、その少なくとも1つを時系列的に表したものである。

【0154】図9Aに示すように、30frame/blockにおいて、ブロック内のノードに時間順に0~29の番号を付けた場合、0、2、5、8、11、14、18、21、24、27、29といった11点に当たるノードが抽出される。抽出されたノードのみ多次元ストリームデータ圧縮手段12から出力され、それ以外のノードは多次元ストリームデータ圧縮手段12から出力されない。

【0155】また、図9Bに示すように、15fram

e/blockにおいて、ブロック内のノードに時間順に0~14の番号を付けた場合、0、2、5、9、12、および14といった6点に当たるノードが抽出される。抽出されたノードのみ多次元ストリームデータ圧縮手段12から出力され、それ以外のノードは多次元ストリームデータ圧縮手段12から出力されない。

【0156】多次元ストリームデータ圧縮手段12から抽出されたノードが出力される場合、抽出されたノードから元のノード列を復元するのに必要な補間情報を多次元ストリームデータ圧縮手段12は出力してもよい。

【0157】なお、1ブロック当り、抽出されるノードの数は11や6に限られない。抽出されるノードの数は、ユーザなどによって適宜決定される。伝送すべきCGシーンの画質をあげたいときには、抽出されるノードの数を増やし、伝送すべきCGシーンを高速度で伝送する場合には、抽出されるノードの数を減らせばよい。

【0158】なお、抽出されたノードは、受信手段2で、3次スプライン補間などにより、データ補間が行われる。3次スプライン補間以外に、線形補間などの他の補間方法が用いられてもよい。

【0159】なお、多次元ストリームデータ圧縮手段12は、複数の種類の動作データの少なくとも1つの高周波成分を低減し、その動作データをブロック単位に圧縮してもよい。

【0160】次に、多次元ストリームデータ保存手段31について、詳しく説明する。

【0161】前記ブロック単位で圧縮されたストリームデータ(MSC1~MSC3、SSC)は、多次元ストリームデータ保存手段31において、通常コンピュータ装置内の記憶装置に、多次元ストリームデータとして保存される。

【0162】ここで、多次元ストリームデータ保存手段31に保存される多次元ストリームデータのフォーマットを、詳しく説明する。

【0163】多次元ストリームデータ圧縮手段12は、圧縮された動作データを再びブロック化し、多次元ストリームデータとして送信するためのヘッダ情報をブロックに付加し、ブロックとヘッダ情報を多次元ストリームデータ保存手段31は保存する。

【0164】図10は、多次元ストリームデータ保存手段31に保存される多次元ストリームデータのフォーマットの一例を示す図である。

【0165】多次元ストリームデータはパケットで構成され、各パケットは、ヘッダ部およびデータ部を有する。以後、ストリームデータ(動作データ)の種類ごとに1つのストリームデータをチャンネルと称し、それぞれのチャンネルには一意に決まるチャンネル番号が付加されているものとする(ただし、ここで付加する番号の順序は全く限定されない)。

【0166】多次元ストリームデータ保存手段31に保

存される多次元ストリームデータは、図10に示すように、チャンネル定義パケットとデータパケットとを含む。

チャンネル定義パケットとは、チャンネル定義パケットが送出された後に続く、データパケットのチャンネルを定義するストリームである。チャンネル定義パケットおよびデータパケットは、ヘッダ部およびデータ部をそれぞれ有する。

【0167】チャンネル定義パケットのヘッダ部は、たとえば、自身がチャンネル定義パケットであることを示すパケット識別子、このチャンネル定義パケットが生成された時の、ある基準時からの時刻を表すタイムスタンプ、送信し得るチャンネルの総数TC、前記ストリームデータのブロック単位での圧縮時にノード抽出を行った、そのノード数を表す圧縮率識別子を持つ。チャンネル定義パケットのデータ部には、総数TCのチャンネルがあり、各チャンネルには、チャンネル番号を表すチャンネル識別子、そのチャンネルのデータサイズ、チャンネル名、位置ベクトルであるか回転角度ベクトルであるかなどを表すチャンネルタイプを、チャンネル総数TC分持つ。

【0168】上述したように、データパケットは、ヘッダ部とデータ部を持つ。

【0169】データパケットのヘッダ部は、たとえば、自身がデータパケットであることを示すパケット識別子、このデータパケットが生成された時の、ある基準時からの時刻を表すタイムスタンプ、このデータパケットで送信し得るチャンネルの総数DC(チャンネル定義パケットにおけるチャンネル総数以下)を持つ。

【0170】データパケットのデータ部には、総数DCのチャンネルがあり、各チャンネルには、チャンネル番号を表すチャンネル識別子、チャンネルデータ、および圧縮率識別子(たとえば、ノード抽出数など)分を持つ。なお、圧縮率識別子の数は、チャンネルデータの数と同じである。このデータパケットは、1ブロック分の多次元ストリームデータと同等である。

【0171】図11は、チャンネル定義パケットとデータパケットの構成例を示す図である。最初に一度、チャンネル定義パケットが送信されると、それ以降、データパケットだけが送信されてもよい。チャンネル定義をストリームの途中で変更したい場合には、途中でチャンネル定義パケットを送信することで容易にチャンネル定義を変更できる。

【0172】なお、多次元ストリームデータは、図10に示すパケットにかぎられない。たとえば、多次元ストリームデータ、その種類、複数の動作データの順序、および複数の動作データの長さを記述した、ヘッダ情報またはストリーム形式記述データを有していてもよい。

【0173】次に、多次元ストリームデータ保存手段31が、圧縮率の異なる複数のストリームデータを保存し、送信手段1と受信手段2の間の伝送路の状況により、伝送路に流れるデータ量の過不足が起こった場合、



伝送路を有効に利用するため、送信手段1が、伝送路の状態、受信手段2からの要求、およびユーザからの要求の少なくとも1つに応じて、最適の圧縮率のストリームデータを選択することを以下に説明する。なお、この圧縮率の異なる複数のストリームデータを保存しておくことを、多重階層化した保存方法と呼ぶ。

【0174】送信手段1は、前記ブロック単位で、ある圧縮率で圧縮されたストリームデータを生成するとともに、圧縮されたストリームデータの圧縮率とは異なる圧縮率の数種類のストリームデータも生成し、それらの圧縮率の異なるストリームデータを多次元ストリームデータ保存手段31に保存する。

【0175】図12は、送信手段1が受け取る入力データが30 frame/blockである場合、送信手段1から出力されるストリームデータの一例を示す図である。

【0176】図12に示す最上位階層とは、30 frame/blockの入力データを圧縮せずにそのままのデータが1ブロックとして出力されるストリームデータであり、第2位階層とは、30 frame/blockの入力データを11 frame/blockに圧縮したストリームデータであり、第3位階層とは、30 frame/blockの入力データを単純に1つおきに間引き、半分のデータ量である15 frame/blockに圧縮したストリームデータであり、最下位階層とは、上記15 frame/blockのストリームデータを6 frame/blockに圧縮したストリームデータである。また、第2位階層のストリームデータおよび最下位階層のストリームデータは、3次スプライン補間によって、補間される。

【0177】多重階層化されたストリームデータが、多次元ストリームデータ保存手段31に保存されることにより、伝送路の状態に応じた情報量のストリームデータを送ることができる。

【0178】また、多重階層化した保存方法によって、受信手段2を構成する制御回路、たとえばコンピュータの能力に見合うように、送信手段1から送出されるストリームデータの圧縮率が最適になるように制御される。

【0179】次に、送信手段1と受信手段2の間のデータ伝送について述べる。

【0180】送信手段1の制御部からの指示、あるいは受信手段2からの要求があった場合に、送信手段1は、前記コンピュータ装置内の記憶装置、すなわち多次元ストリームデータ保存手段31に保存された多次元ストリームデータを送信する。この場合のデータ送信媒体としては、双方向の通信系、特にインターネットなどを想定しているが、衛星放送や地上波放送などの放送系であってもよい。

【0181】ここからは、受信手段2の一連の処理の流れについて説明する。

【0182】多次元ストリームデータ受信手段24は、前記送信手段1から送信された多次元ストリームデータを受信する。

【0183】次に、受信手段2における、多次元ストリームデータの識別の例を示す。以下でも、多次元ストリームの例として、3次元CGキャラクタの多次元ストリームデータを受信する場合について述べる。多次元ストリームデータは、上述した圧縮された動作データを所定のストリーム形式で含んでいるものとする。なお、多次元ストリームデータに含まれる動作データは必ずしも圧縮されていないともよい。

【0184】まず、受信手段2における、多次元ストリームデータ受信手段24が、送信手段1から送信されてくる多次元ストリームデータ(MSC1~MSC3)を受信し、送信された多次元ストリームデータ(MSC1~MSC3)が図10に示すようなフォーマットである場合、多次元ストリームデータ識別手段21は、まずバケット識別子を受信し、解析し、チャンネル定義バケットであるかデータバケットであるかを判別する。

【0185】多次元ストリームデータ識別手段21が、送信された多次元ストリームデータ(MSC1~MSC3)をチャンネル定義バケットであると判別する場合、多次元ストリームデータ識別手段21は、続いてタイムスタンプ、およびチャンネル総数TC、圧縮率識別子を受信し、解析し、さらに続いてデータ部である、チャンネル識別子、チャンネルデータサイズ、チャンネル名、およびチャンネルタイプをそれぞれチャンネル総数TC分受信し、解析する。ここで、多次元ストリームデータ識別手段21がデータ解析に失敗した場合、データを再取得するために、受信手段2は、送信手段1に対して、データの再送を要求する、あるいは、受信手段2は、送信手段1および受信手段2のシステムを強制終了させる。ここで、圧縮率識別子とは、圧縮された方法およびその圧縮方法でもちいられた圧縮率などの圧縮情報を示す。

【0186】多次元ストリームデータ識別手段21が、送信された多次元ストリームデータ(MSC1~MSC3)をデータバケットであると判別する場合、多次元ストリームデータ識別手段21は、続いてタイムスタンプ、およびチャンネル総数DCを受信し、解析し、チャンネル識別子、チャンネルデータ、および圧縮率識別子を受信し、解析し、これをチャンネル総数DC回繰り返す。なお、多次元ストリームデータ識別手段21は、3次元CGキャラクタの動作データのうち、基準位置の位置ベクトルと姿勢を表す方向ベクトルだけは、特別なチャンネル名を持っているものとし、チャンネル名でこの2つを判別するものとする。

【0187】多次元ストリームデータ識別手段21がデータバケットのデータ解析に失敗した場合、データを再取得するために、受信手段2は、送信手段1に対して、データの再送を要求する、あるいは、受信手段2は、送



信手段1および受信手段2のシステムを強制終了させる、あるいは、解析に失敗したデータバケットを捨て、次のバケットを受信することでシステムを継続させることができる。

【0188】次に、受信手段2における、多重バッファリング手段22について説明する。

【0189】受信手段2における、多重バッファリング手段22において、前記ブロック毎に分解された多次元ストリームデータを、ブロック毎に、受信手段2を持つコンピュータの処理性能、あるいは実行速度に見合った多重度でバッファリングを行う。すなわち、コンピュータの処理性能、あるいは実行速度が大きい場合は、バッファリングの多重度も大きくとり、逆に実行速度が小さい場合は、バッファリングの多重度も小さくする。この際の、バッファリングのためのデータ保存は、多次元ストリームデータ保存手段32において行われる。後に、同期再生について説明するときに、多重バッファリングについて、もう少し詳しく説明する。

【0190】次に、受信手段2における、多次元ストリームデータ伸長手段23について説明する。

【0191】受信手段2における、多次元ストリームデータ伸長手段23において、前記データバケットが持つ1ブロック分の圧縮されたストリームデータ(MSC1~MSC3)の伸長を、圧縮率識別子が示す圧縮情報に応じてそれぞれ個別の方法で行う。たとえば、多次元ストリームデータ伸長手段23は、圧縮情報に基づいて伸長方法を決定してもよい。また、多次元ストリームデータ伸長手段23は、圧縮情報に基づいて、圧縮された動作データを伸長する伸長率を決定してもよい。

【0192】3次元CGキャラクタの基準位置の位置ベクトルデータMSC1において、1ブロック内で時間軸方向の圧縮と、各成分の値の精度を落とす圧縮がなされている(たとえば4バイトのデータを2バイトのデータに圧縮されている)場合、多次元ストリームデータ伸長手段23は、まずデータの値の精度に関する圧縮に対して伸長を行い(圧縮変換と逆の変換により4バイトのデータに伸長)、次に時間軸方向の圧縮に対して、前記チャンネル定義バケットのヘッダ部にある圧縮率識別子を用いて、3次スプライン補間や線形補間などにより、1ブロック分のストリームデータの伸長を行う。

【0193】多次元ストリームデータ伸長手段23が、方向ベクトルデータMSC2を極座標から3次元ベクトル座標への変換を行う。たとえば、3次元CGキャラクタの姿勢を表す方向ベクトルデータMSC2が、回転軸を表す2つの極座標成分を有し、それをストリームデータとして受信する場合、多次元ストリームデータ伸長手段23が、方向ベクトルデータMSC2を極座標から3次元ベクトル座標への変換をし、大きさ1の回転軸を表す方向ベクトルを求めてもよい。

【0194】3次元CGキャラクタの各関節での角度ベ

クトルとその周りの回転角度MSC3において、前記姿勢を表す方向ベクトルにおける極座標から3次元ベクトル座標への変換と同様、多次元ストリームデータ伸長手段23が、まず2つの極座標成分から3つの3次元ベクトル座標成分を求める。次に、前記基準位置の位置ベクトルデータMSC1におけるストリームデータの伸長における、時間軸方向のストリームデータの伸長と同様に、多次元ストリームデータ伸長手段23は、前記チャンネル定義バケットのヘッダ部にある圧縮率識別子を用いて、3次スプライン補間や線形補間などによって、1ブロック分のストリームデータの伸長を行う。

【0195】前記多次元ストリームデータ伸長手段23において、多次元ストリームデータの伸長が終了した後、多次元ストリームデータ保存手段32は、伸長された多次元ストリームデータを保存する。外部にある3次元CG再生手段からのストリームデータの要求があった場合に、この多次元ストリームデータ保存手段32からストリームデータを供給することで、受信手段2は、3次元CGシーンのリアルタイム再生を行うことができる。

【0196】ここからは、受信手段2における、多次元ストリームデータの多重バッファリングと同期再生、リアルタイムデータ再生方法について、詳しく説明する。

【0197】以下に、本実施形態の受信手段2が再生手段(図示せず)を備えている場合における、3次元CGキャラクタの動作ストリームデータと音声ストリームデータをそれぞれ1つずつバッファリングした、単純な例について説明する。

【0198】図13は、本実施形態の受信手段2が再生手段(図示せず)を備えている場合における、動作ストリームと音声ストリームの再生を示す図である。動作ストリームおよび音声ストリームに対して、再生プロセスとバッファリングプロセスが行われる。

【0199】1ブロック分の期間(時刻 $t$ ~時刻 $t'$ )において、動作ストリームを再生する再生プロセスでは、バッファリングされた動作ストリームデータから、動作ストリームデータが有するデータのタイムスタンプにしたがって、再生手段(図示せず)が3次元CGキャラクタの動作の再生を行う。動作ストリームのバッファリングプロセスでは、たとえば、現在再生されている動作ストリームデータが属するブロックの次のブロック、すなわち期間(時刻 $t'$ ~時刻 $t''$ )に当たるブロックの動作ストリームデータを受信手段2が受信し、受信した動作ストリームデータを多次元バッファリング手段22がバッファリングし、多次元ストリームデータ識別手段21が動作ストリームデータを解析し、多次元ストリームデータ伸長手段23が動作ストリームデータを伸長する。

【0200】その動作ストリームデータの再生(次のブロックのデータ再生)に備えるため、多次元バッファリ

ング手段22は、伸長した動作ストリームデータを再びバッファリングする。

【0201】音声ストリームデータに対しても、上述した動作ストリームデータと同様の再生プロセスとバッファリングプロセスが行われる。さらに、バッファリングの多重度が上がった場合にも同様の操作をすることで、多重バッファリングを実現できる。

【0202】ここで、バッファリングの速度よりも、受信手段2から3次元CGデータを再生する再生手段へのストリームデータ送出の方が早い場合、すなわちストリームデータの受信とストリームデータの伸長が間に合わない場合、さらに圧縮された低データ量の、データ再生に最適な圧縮率を持った多次元ストリームデータを受信手段2から送信手段1に要求し、データを受信することで、リアルタイムデータ再生を維持することができる。

【0203】なお、本例では、前記のように多次元ストリームデータ送受信装置の最小構成、つまり一つの送信手段1に対して、一つの受信手段2が接続されている例について説明したが、図10に示すように、伝送部を介して複数の受信手段2を接続してもよい。

【0204】上述したように送信手段1は、ストリームオーサリング手段（図示しない）を備えていてもよい。以下に、図4に関して触れたストリームオーサリング手段（図示しない）の基本動作について簡単に説明する。ストリームオーサリング手段は、任意のデータ長を有する3次元CGキャラクタの動作ストリームデータ、および音声ストリームデータを、同期に必要な任意の長さに切断する。ここでの動作ストリームデータのデータ長は動作の継続時間により決定され、そして音声ストリームデータのデータ長は音声の再生時間により任意に決定される。そして、図15に示すように、ストリームオーサリング手段は、動作ストリームおよび音声ストリームに、同期に必要なタイムスタンプ情報を付与する。さらに、ストリームオーサリング手段は、必要に応じて、動作ストリームおよび音声ストリーム同士を接続して、新たなストリームを生成する。ストリームオーサリング手段は、このようにして編集されたストリームデータを、送信手段1に入力データとして登録する。

【0205】図4に示す受信手段2が再生手段を有している場合、動作ストリームのタイムスタンプ情報および音声ストリームのタイムスタンプ情報に基づいて、動作ストリームの再生が音声ストリームの再生に同期することが好ましい。また、逆にそれぞれのタイムスタンプに基づいて音声ストリームの再生が動作ストリームの再生に同期してもよい。

【0206】以下に、図16および17を参照して、本実施形態における多次元ストリームデータ送受信装置の基本動作を説明する。

【0207】図16は、送信手段1の動作のフローチャートを示す図であり、図17は、受信手段2の動作のフ

ローチャートを示す図である。

【0208】まず、送信手段1の基本動作の例について説明する。図16におけるステップS11で、外部ストリームデータオーサリング手段で作成されたストリームデータ（MS1～MS3とSS）が送信手段1に入力される。

【0209】ステップS12では、送信手段1が、ステップS11で入力されたストリームデータ（MS1～MS3、SS）の識別とストリームデータの圧縮（MSC1～MSC3、SSC）を行い、多次元ストリームデータパケットを生成し、保存する。

【0210】ステップS13で、送信手段1は、まずチャンネル定義パケットを受信手段2に対して送信する。

【0211】ステップS14で、送信手段1は、受信手段2から、チャンネル定義の変更が必要であるという要求があるか否かを判定する。チャンネル定義が必要な場合は、処理はステップS13に戻る。

【0212】ステップS15で、送信手段1は、データパケットを受信手段2に対して送信する。

【0213】ステップS16で、送信手段1は、伝送路に流れるデータ量に過不足があるかを判断する。送信するデータ量が伝送路の許容量を超えている、あるいは伝送路にまだ余裕がある場合、または受信手段2からの送信するデータの変更を要求された場合、処理はステップS17に進む。送信手段1がデータ量の過不足がないと判断する場合には、処理はステップS14に戻る。

【0214】ステップS17で、送信手段1は、伝送路の状態に見合った最適な圧縮率のストリームデータ、あるいは受信手段2からの要求に応じた最適な圧縮率のストリームデータを選択し、処理はステップS14に戻る。

【0215】次に、受信手段2の動作の例について説明する。

【0216】図17におけるステップS21で、受信手段2は、送信手段1から多次元ストリームデータパケットを受信する。

【0217】ステップS22では、受信手段2は、ステップS21で受信したストリームデータパケットが、チャンネル定義パケットであるか否かを判定する。YESと判断された場合は、処理はステップS21に戻る。

【0218】ステップS23では、受信手段2は、データパケットの解析、データの分解を行う。

【0219】ステップS24では、受信手段2がバッファにデータが存在するか否かを判定する。NOと判断された場合は、処理はステップS21に戻る。

【0220】ステップS25では、受信手段2は、バッファにある1ブロック分のストリームデータを、必要なストリームデータの種類の数だけ、伸長する。

【0221】ステップS26では、受信手段2は、ステップS25において、1ブロック分のデータの伸長が完

了しているか否かを判断する。YESと判断された場合、受信手段2は、伸長されたストリームデータを、再生系に出力する。つまり、処理はステップS27へ進む。NOと判断された場合、処理は、ステップS28に進む。

【0222】ステップS26では、受信手段2は、伸長されたストリームデータを再生系へ送出する。ステップS27では、受信手段2は、ユーザーからの終了フラグが発生したか否かを判定する。NOと判断された場合は、処理はステップS21に戻る。YESと判断された場合は、受信手段2は、動作を終了する。

【0223】なお、第2の実施形態において、送信手段1が人工衛星であり、受信手段2がデジタルテレビであってもよい。

【0224】また、第2の実施形態において、送信手段1が人工衛星であり、受信手段2がセットトップボックスであってもよい。

【0225】なお、人工衛星は、地上局から多次元ストリームデータを受け取ってもよい。

【0226】また、第2の実施形態において、送信手段1が地上波放送局であり、受信手段2がデジタルテレビであってもよい。

【0227】また、第2の実施形態において、送信手段1が地上波放送局であり、受信手段2がセットトップボックスであってもよい。

【0228】また、第2の実施形態において、送信手段1が有線放送局であり、受信手段2がデジタルテレビであってもよい。

【0229】また、第2の実施形態において、送信手段1が有線放送局であり、受信手段2がセットトップボックスであってもよい。

【0230】なお、上述した多次元ストリームデータの送信方法および/または受信方法をコンピュータで実行させるためのプログラムがコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されてもよい。

【0231】

【発明の効果】本発明によれば、3次元CGキャラクタの動作データや音声データなどをその種類に応じて別々に圧縮し、リアルタイムにストリームとして転送し、各データの同期再生に必要な情報も同時に転送することで、ネットワークをベースとした送受信系での3次元CGキャラクタの滑らかな動きと、それと同期した音情報を、ユーザーの要求に応じてインタラクティブに送受信でき、転送時のデータ量も大幅に削減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】表示装置に表示されるCGシーンの一例を示す図である。

【図2】図1に示すCGシーンを多次元ストリームデータの一例で表した場合における階層構造を示す図である。

【図3】第1の実施形態における、多次元ストリームデータを送信および受信するシステム100を示す図である。

【図4】多次元ストリームデータ送受信装置10を示す図である。

【図5】3次元CGキャラクタの骨格構造の一例を示す図である。

【図6】入力される入力データの分類の一例を示す図である。

【図7】3次元CGキャラクタ動作データを時間軸方向にブロック化した例を示す図である。

【図8】3次元ベクトル座標と極座標の関係を示す図である。

【図9A】30frame/blockから抽出される11個のノードを示す図である。

【図9B】15frame/blockから抽出される6個のノードを示す図である。

【図10】多次元ストリームデータフォーマット例を示す図である。

【図11】多次元ストリームデータの時間軸方向の構成例を示す図である。

【図12】送信手段1が受け取る入力データが30frame/blockである場合、送信手段1から出力されるストリームデータの一例を示す図である。

【図13】受信手段2での多重バッファリングと同期再生の一例を示す図である。

【図14】送信手段1に対し複数の受信手段2が接続されている例を示す図である。

【図15】ストリームオーサリング手段におけるタイムスタンプを挿入する例を示す図である。

【図16】送信手段1の動作を示す図である。

【図17】受信手段2の動作を示す図である。

【符号の説明】

1 送信手段

2 受信手段

11、21 多次元ストリームデータ識別手段

12 多次元ストリームデータ圧縮手段

22 多重バッファリング手段

23 多次元ストリームデータ伸長手段

31、32 多次元ストリームデータ保存手段

DC データパケットのチャンネル総数

MS1 3次元CGキャラクタの基準位置での位置ベクトルのストリームデータ

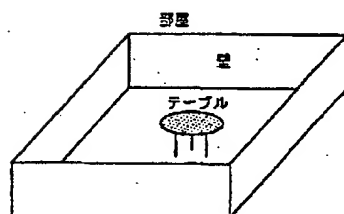
MS2 3次元CGキャラクタの姿勢を表す方向ベクトルのストリームデータ

MS3 3次元CGキャラクタの各関節での角度ベクトルとその周りの回転角度を表すストリームデータ

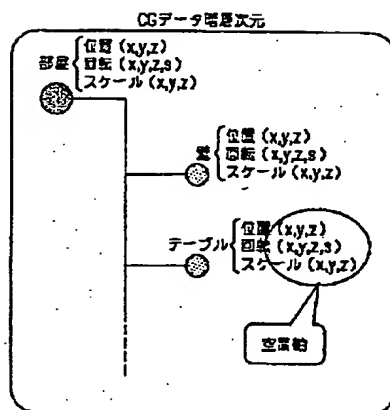
SS 音声のストリームデータ

TC チャンネル定義パケットのチャンネル総数

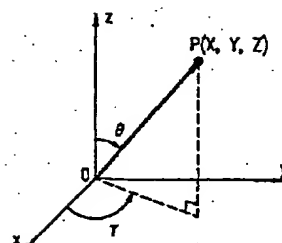
【图 1】



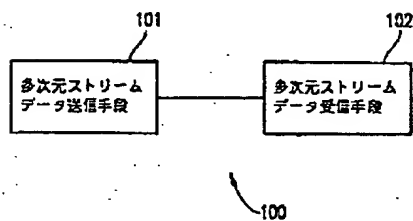
【圖2】



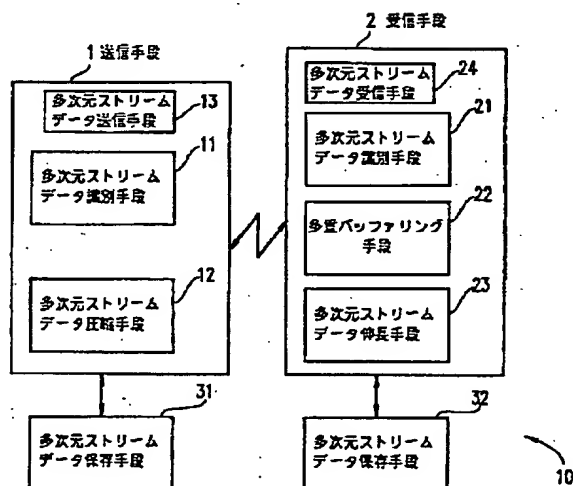
【图8】



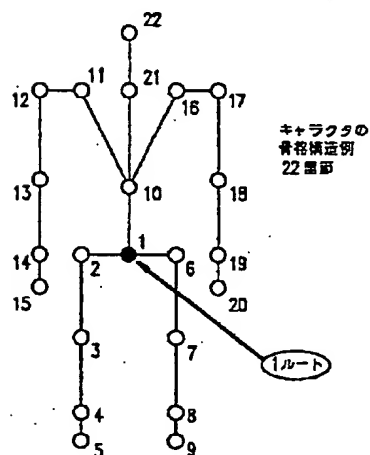
【圖3】



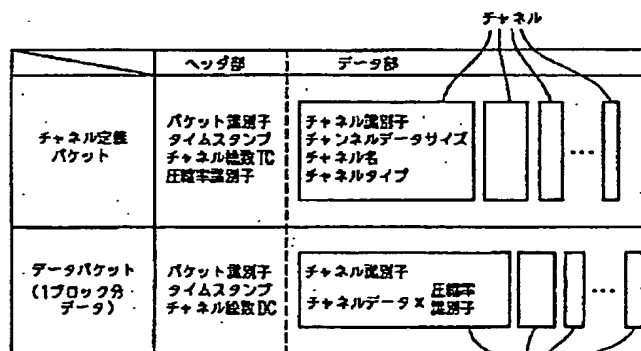
【図4】



【図5】

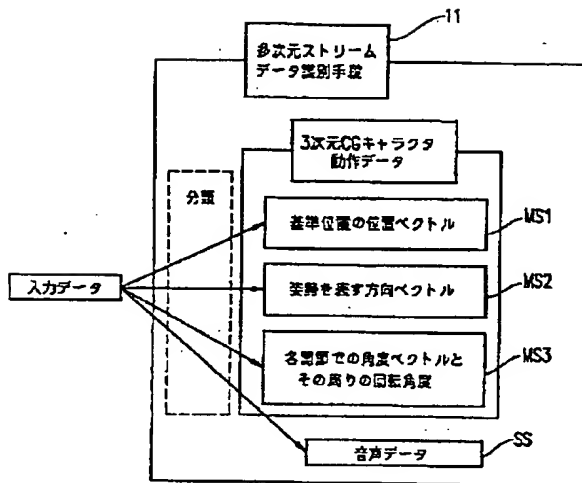


【圖 10】

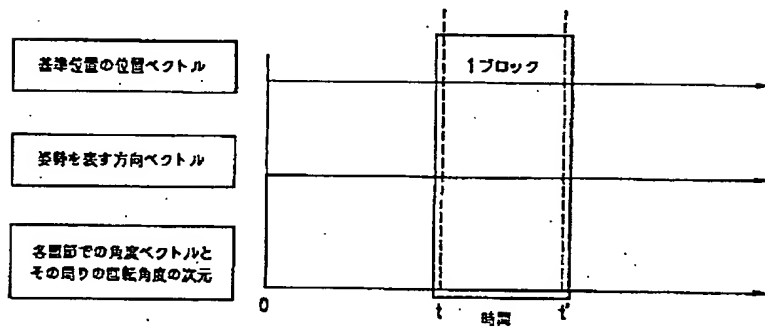


・(ただし、TC≧DC)

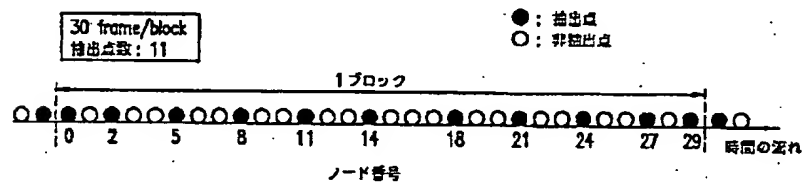
【図6】



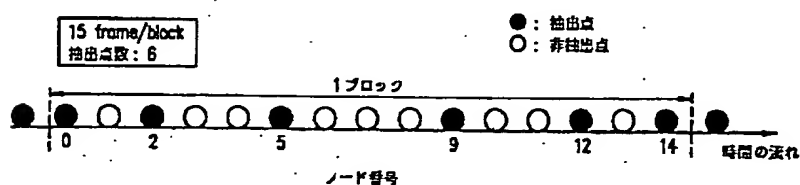
【図7】



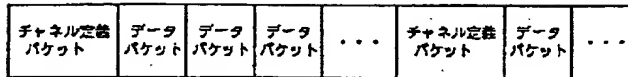
【図9A】



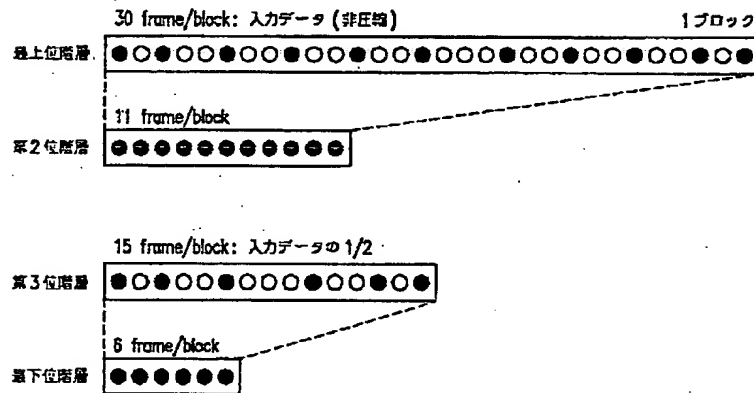
【図9B】



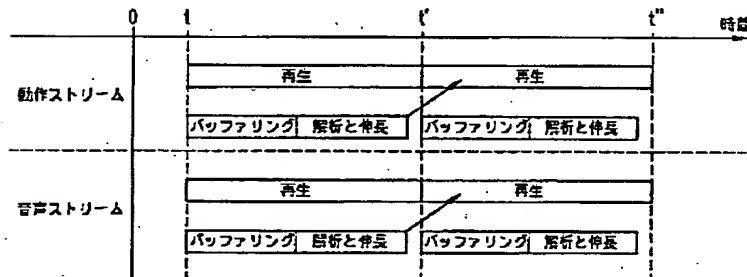
【図11】



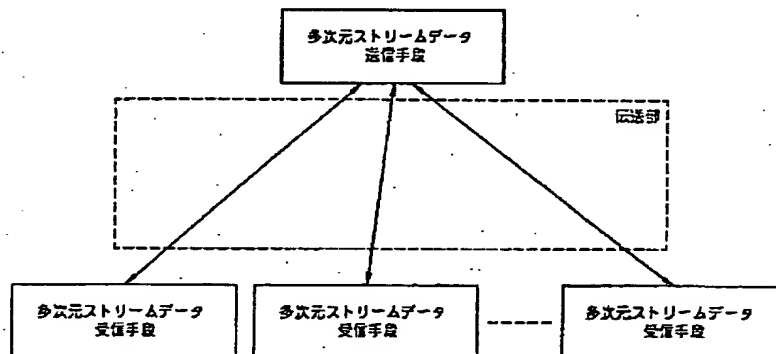
【図12】



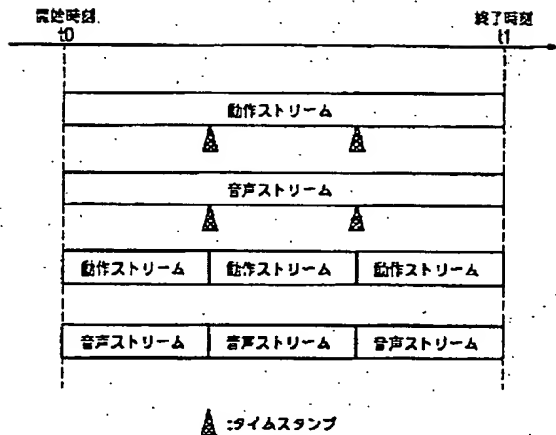
【図13】



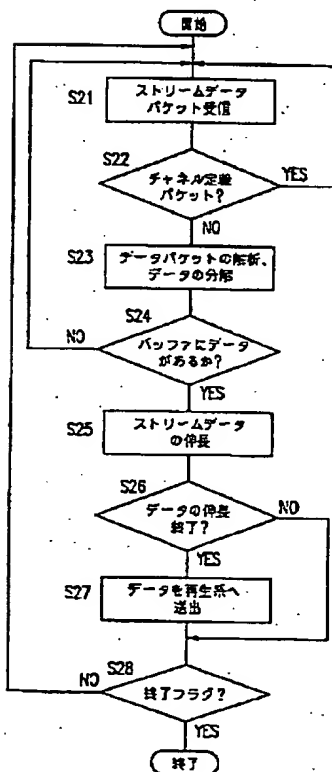
【図14】



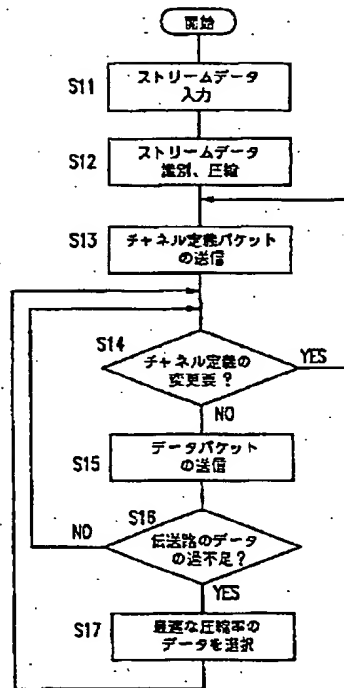
【図15】



【図17】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 望月 義幸  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 中 俊弥  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 浅原 重夫  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**